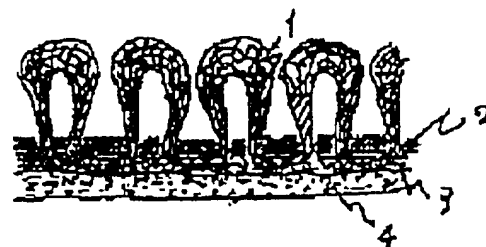


EASILY RECYCLABLE CARPET AND RECYCLE METHOD FOR CARPET

Patent number: JP9140544
Publication date: 1997-06-03
Inventor: FUJIMOTO MASUMI; MIYAMOTO JINROKU
Applicant: TORAY IND INC
Classification:
- international: A47G27/02; B32B5/02
- european:
Application number: JP19950310946 19951129
Priority number(s):

Abstract of JP9140544

PROBLEM TO BE SOLVED: To recycle a used carpet by forming all of a pile fiber, a ground fabric and a filler material with a nylon-6 component, and containing a fiber separable from the nylon-6 component in the ground fabric in a pile carpet formed by planting pile fibers in the ground fabric.
SOLUTION: A loop pile carpet comprises a pile fiber 1, a ground fabric 2 containing a fiber separable from a nylon-6 component, a filler material 3, and a lining material 4 containing a fiber separable from the nylon-6 component, wherein the nylon-6 component is used in all of the pile fiber 1, the ground fabric 2, the filler material 3 and the lining material 4. As a fiber separable from the nylon-6 component, glass fiber and metallic fiber of copper, lead, aluminum, iron or the like are used, and preferably the metallic fiber which is easily magnetic-separable is used. Only the nylon-6 component is separated from the above carpet, and the separated nylon-6 component is depolymerized and recovered to recycle the carpet.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-140544

(43) 公開日 平成9年(1997)6月3日

(51) Int.Cl. ⁸	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
A 4 7 G 27/02			A 4 7 G 27/02	Z
B 3 2 B 5/02			B 3 2 B 5/02	D

審査請求 未請求 請求項の数8 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平7-310946

(22) 出願日 平成7年(1995)11月29日

(71) 出願人 000003159

東レ株式会社

東京都中央区日本橋室町2丁目2番1号

(72) 発明者 藤本 倍已

滋賀県大津市大江一丁目1番1号 東レ株式会社瀬田工場内

(72) 発明者 宮本 仁六

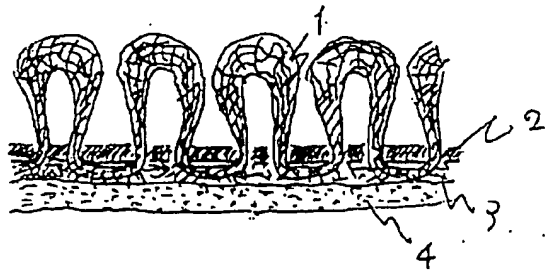
滋賀県大津市大江一丁目1番1号 東レ株式会社瀬田工場内

(54) 【発明の名称】 リサイクル容易なカーペットおよびカーペットのリサイクル方法

(57) 【要約】

【解決手段】 基布にパイル繊維が植設、目止めされてなるパイルカーペットにおいて、パイル繊維、基布および目止め材の全てがナイロン6成分で構成され、かつ、基布にナイロン6成分と分離可能な繊維が含まれていることを特徴とするリサイクル容易なカーペットおよび基布にパイル繊維が植設、目止めされ、基布の裏面に裏打ち材が貼り合わされてなるパイルカーペットにおいて、パイル繊維、基布、目止め材および裏打ち材の全てがナイロン6成分で構成され、基布および裏打ち材の少なくともいずれか一方にナイロン6成分と分離可能な繊維が含まれていることを特徴とするリサイクル容易なカーペット。

【効果】 本発明によれば、カーペットの用途に必要な品質を損なわないで、使用済みのカーペットをより効率的にリサイクルできる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】基布にパイル繊維が植設、目止めされてなるパイルカーペットにおいて、パイル繊維、基布および目止め材の全てがナイロン6成分で構成され、かつ、基布にナイロン6成分と分離可能な繊維が含まれていることを特徴とするリサイクル容易なカーペット。

【請求項2】基布にパイル繊維が植設、目止めされ、基布の裏面に裏打ち材が貼り合わされてなるパイルカーペットにおいて、パイル繊維、基布、目止め材および裏打ち材の全てがナイロン6成分で構成され、基布および裏打ち材の少なくともいずれか一方にナイロン6成分と分離可能な繊維が含まれていることを特徴とするリサイクル容易なカーペット。

【請求項3】ナイロン6成分と分離可能な繊維の標準状態（20℃×65%RH）と水中での繊維の寸法変化が±0.2%以下であることを特徴とする請求項1または2に記載のリサイクル容易なカーペット。

【請求項4】ナイロン6成分と分離可能な繊維がガラス繊維または金属繊維であることを特徴とする請求項1～3のいずれかに記載のリサイクル容易なカーペット。

【請求項5】パイル繊維、基布、目止め材の全てがナイロン6成分で構成され、基布にナイロン6成分と分離可能な繊維が含まれたカーペットからナイロン6成分のみを分離し、この分離したナイロン6成分を解重合してεカプロラクタムとして回収することを特徴とするカーペットのリサイクル方法。

【請求項6】パイル繊維、基布、目止め材および裏打ち材の全てがナイロン6成分で構成され、基布および裏打ち材の少なくともいずれか一方にナイロン6成分と分離可能な繊維が含まれたカーペットからナイロン6成分のみを分離し、この分離したナイロン6成分を解重合してεカプロラクタムとして回収することを特徴とするカーペットのリサイクル方法。

【請求項7】回収カーペットを粉砕し、ナイロン6成分とナイロン6成分と分離可能な繊維を風送分離して、ナイロン6成分を解重合することを特徴とする請求項5または6に記載のカーペットのリサイクル方法。

【請求項8】回収カーペットを粉砕し、ナイロン6成分とナイロン6成分と分離可能な繊維を磁力分離して、ナイロン6成分を解重合することを特徴とする請求項5～7のいずれかに記載のカーペットのリサイクル方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、カーペットに関する。さらに詳しくは、リサイクル容易な基布にパイルが植設されたパイルカーペットに関するものである。

【0002】

【従来の技術】近年、地球の環境保護と資源の効率的利用の2つのニーズから、産業廃棄物や一般家庭廃棄物の処理、再利用の問題は益々その重要性が高まってきてお

り、多くの分野、多くの人々が関心を示している。しかし、カーペットの分野ではこれまでほとんどの使用済みカーペットを埋め立て処分しており、実用的なカーペットへのリサイクル技術はいまだ開発段階にある。

【0003】一般的にカーペットはその用途に適した品質を得るために、タフト刺基布にタフティングしたパイル糸、カードウエーブを積層しニードルパンチしたものの、織絹物などの表繊維とその裏面側の刺基布、目止め層、裏打ち層から構成されている。表繊維はカーペットの基本性能を決めるもので、家庭用、オフィス用、ホテル・劇場用、自動車のマット用、店舗用などそれぞれの商品要求機能と価額の両面から天然繊維、合成繊維など各種の繊維が選択され使用されている。タフト刺基布は天然のジュートとポリエステルスパンボンドが一般的で、ポリエステルスパンボンドが主流である。カーペット裏面側の目止め層、裏打ち層は家庭用、オフィス用、自動車用など使用される場所および形態によってそれぞれ要求機能が異なり、層ずれのしない塩化ビニールやネオプレンゴムを採用する場合と、形態固定しやすいポリエチレンを採用するなど商品によって細かく仕様が別れている。このように多種多様の素材および構成からなっていることがカーペットのリサイクルの実用化を困難にしている。従来提案されているリサイクル技術を大別すると次の3つになる。

【0004】第1はサーマルリサイクルである。カーペットを適当な形態に切断し、燃焼させ、自家発電や各種の熱エネルギーとして再利用する方法である。しかし、この方法は資源の再利用の観点からは好ましくない。

【0005】第2はマテリアルリサイクルである。この方法は次のケミカルリサイクルと異なり、物理的・機械的にペレット化する。この再生ペレットを再利用する場合、2つのケースに分けられる。1つは多種の素材が混合していることを是として新規素材として商品開発するケースで、花壇や盆栽用の鉢、歩道の装飾用杭などがある。もう1つは、特開平5-211935号公報、特開平6-123052号公報のように100%同一素材で構成して、回収、ペレット化、溶融して再利用するケースである。この中で、特開平6-123052号公報に記載されているようにポリエステル100%では、パイル素材の要求機能が満足されない商品群、特にオフィスやホテル用ではパイルのへたりがあり、商品として実用化できにくい欠点がある。

【0006】第3はケミカルリサイクルである。リサイクルの基本概念に最も合致しているのは、商品を回収し、分解して元の素原料に戻すケミカルリサイクルである。しかし、カーペットは商品が多用途にわたっており、その素材構成が多種多様であるため、経済的な解重合システムの開発にはしばらく時間が必要である。この課題を解決するための手段が特開平5-117441号公報である。解重合の効率を向上するための補助手段と

して、カーペットを小片化し、セパレーターでバイル素材であるナイロン6を含む小片とそれ以外の小片に分註し、ナイロン6を含む小片を解重合システムへ供給して素原料のε-カプロラクタムを回収する方法である。しかし、この方法もバイル糸の分離を主目的としていないため、カーペットを小片化し機械的手段で、例えばサイクロンによる比重差などで分離しても、ナイロン6を含む小片の中にはいまだにタフト刺基布のポリエステルバンボンドや目止め層・裏打ち層の塩化ビニール、ネオプレンゴム、ポリエチレンなどを含有しており、解重合の精製の困難さはなんら解決されていない。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】本発明の目的は、前記の問題点をより効率的に改善するするとともに、リサイクル容易なカーペットを提供することにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】本発明のリサイクル容易なカーペットは、前記の課題を解決するために、以下の構成を有する。

【0009】すなわち、基布にバイル繊維が植設、目止めされてなるバイルカーペットにおいて、バイル繊維、基布および目止め材の全てがナイロン6成分で構成され、かつ、基布にナイロン6成分と分離が可能な繊維が含まれていることを特徴とするリサイクル容易なカーペットである。

【0010】また、基布にバイル繊維が植設、目止めされ、基布の裏面に裏打ち材が貼り合わされてなるバイルカーペットにおいて、バイル繊維、基布、目止め材および裏打ち材の全てがナイロン6成分で構成され、基布および裏打ち材の少なくともいずれか一方にナイロン6成分と分離が可能な繊維が含まれていることを特徴とするリサイクル容易なカーペットである。

【0011】さらに、本発明のカーペットのリサイクル方法は前記の課題を解決するために、以下の構成を有する。

【0012】すなわち、バイル繊維、基布、目止め材の全てがナイロン6成分で構成され、基布にナイロン6成分と分離が可能な繊維が含まれたカーペットからナイロン6成分のみを分離し、この分離したナイロン6成分を解重合してεカプロラクタムとして回収することを特徴とするカーペットのリサイクル方法である。

【0013】また、バイル繊維、基布、目止め材および裏打ち材の全てがナイロン6成分で構成され、基布および裏打ち材の少なくともいずれか一方にナイロン6成分と分離が可能な繊維が含まれたカーペットからナイロン6成分のみを分離し、この分離したナイロン6成分を解重合してεカプロラクタムとして回収することを特徴とするカーペットのリサイクル方法である。

【0014】

【発明の実施の形態】以下、本発明のリサイクル容易な

カーペットについて詳細に説明する。

【0015】本発明のリサイクル容易なカーペットを図を用いて説明する。

【0016】図1は本発明のリサイクル容易なカーペットの一例をモデル的に示す概略図である。図1に示されるルーフバイルカーペットにおいて1はバイル繊維、2はナイロン6成分と分離が可能な繊維を含む基布、3は目止め材、4はナイロン6成分と分離が可能な繊維を含む裏打ち材を示す。一般にカーペットではバイル繊維、基布、目止め材および裏打ち材がいずれも異なる素材で構成され、回収して再利用する場合大きな障害となる。このため本発明では、バイル繊維、基布、目止め材および裏打ち材にいずれもナイロン6成分を使用するものである。ナイロン6成分は吸湿性があり、ナイロン6成分100%でカーペットを構成すると、雰囲気温度変化に対応して伸びたり縮んだりする性質があり、カーペット製造時の水分変化に対し伸びたり縮んだりすると同時に、使用時に伸びたり縮んだりして皺などの発生がみられることがある。したがって本発明では寸法安定性や形態固定性を高めるために基布や裏打ち材に水分に対して安定で、ナイロン6成分と分離が可能な繊維を混用するものである。

【0017】本発明において、水分に対して安定とは、水の影響による寸法変化の小さいものをいう。

【0018】水分に対して安定な繊維としては標準状態(20℃×65%RH)と水中での繊維の寸法変化が少ない繊維を用いるのが好ましい。その寸法変化は±0.2%以下が好ましい。±0.2%を越えるとカーペット製造時の水分変化に対し伸びたり縮んだりすると同時に、使用時に伸びたり縮んだりして皺などの発生がみられることがある。

【0019】ここで、バイル繊維、基布、目止め材のみで構成される簡易カーペットの場合には水分に対して安定でナイロン6成分と分離が可能な繊維を基布にのみ混用し、バイル、基布、目止め材および裏打ち材で構成されるカーペットの場合には水分に対して安定でナイロン6成分と分離が可能な繊維を基布にのみまたは基布と裏打ち材に混用するものである。

【0020】本発明のカーペットはマテリアルリサイクル、ケミカルリサイクルおよびサーマルリサイクルのいずれも可能であるが、特にリサイクルの基本である回収商品を分解して元の素原料に戻すケミカルリサイクル、ことに特公昭42-18476号公報等に記載の方法で解重合・精製し、ε-カプロラクタムとして回収して、再びナイロン6の素原料として再利用することが容易である。

【0021】さらに、水分に対して安定でナイロン6成分と分離が可能な繊維としては、粉碎し風送分離が容易なガラス繊維や銅、鉛、アルミ、鉄等の金属繊維が好ましく、粉碎し磁力分離が容易な金属繊維がより好まし

い、

【0022】本発明に使用する水分に対して安定でナイロン6成分と分離が容易な繊維は、基布にのみまたは基布と裏打ち材に混用し、カーペット全体の寸法変化を少なくするためのものであり、基布や裏打ち材全体の5～50重量%が望ましい、50重量%未満では十分な寸法安定性が得られ難いし、50重量%を越えると分離・回収効率が低下することがある。

【0023】水分に対して安定でナイロン6成分と分離が可能な繊維は、熱に対しても安定であればより好ましい、これは、染色中を考慮すると98℃の熱湯までの温度範囲に対して安定であるのが好ましく、自動車など直射日光にさらされる用途では80℃の乾熱までの温度範囲に対して安定であるのが好ましい。

【0024】次に、本発明のリサイクル容易なカーペットの製造方法について説明する。本発明では基布や裏打ち材を製造時、ナイロン6繊維に水分に対して安定でナイロン6成分と分離が可能な繊維、例えばガラス繊維や鉛、銅などの金属繊維を混綿して不織布としたり、ナイロン6繊維とガラス繊維や銅、鉛、鉄などの金属繊維を合然して織物や褥物にしたり、ナイロン6繊維とガラス繊維や銅、鉛、鉄などの金属繊維を交織や交編する方法を用いることができる。

【0025】また、基布にパイルを目止めする方法としては、ナイロン6ポリマの溶融物を塗布する方法を用いることができ、基布と裏打ち材の接着方法としては、ナイロン6ポリマの溶融物を基布あるいは裏打ち材に塗布して溶融状態で基布と裏打ち材を重ね合わせて接着する方法を用いることができる。また、基布にパイルを目止めする方法及び基布と裏打ち材の接着方法とし、ナイロン6に、例えばナイロン10を共重合し融点を100℃前後に下げて微粉末とし基布または裏打ち材に塗布して、熱処理によって溶融接着するなどの方法も用いることができる。ナイロン6と水分に対して安定でナイロン6成分と分離が可能な繊維の分離は、例えば、水分に対して安定でナイロン6成分と分離が可能な繊維がガラス繊維や金属繊維など比重差が大きい場合はカーペットを粉碎し、ナイロン6成分と水分に対して安定でナイロン6成分と分離が可能な繊維を風送分離することができる。また、水分に対して安定でナイロン6成分と分離が可能な繊維が金属繊維など、磁力によって吸引される成分であれば、磁力分離することもできる。

【0026】上記のような方法で分離したナイロン6成分は、例えば特公昭42-18476号公報に記載の方法、具体的には解重合触媒と共にナイロン6の融点以上の温度で過熱水蒸気処理し、留出液中のεカプロラクタムを分離精製する方法で解重合することにより、ナイロン6の素原料であるεカプロラクタムを高効率で回収することができる。

【0027】

【実施例】次に本発明を実施例、比較例によりさらに詳細に説明する。本発明に記載した諸特性の測定方法は次の通りである。

【0028】〔繊維の寸法変化〕カーペットから繊維を歪みが入らないように丁寧に抜き出し、標準状態(20℃×65%RH)で0.1グラム/デニールの荷重下での長さ(L₀)を測定し、無荷重下で20℃の水中に24時間浸漬した後、素早く取り出して0.1グラム/デニールの荷重下での長さ(L₁)を測定して、下記式で繊維の寸法変化を求めた。

【0029】

$$\text{繊維の寸法変化(\%)} = (L_0 - L_1) \times 100$$

〔実施例1〕通常のナイロン6チップを特公昭55-9086号公報記載の方法で紡糸、延伸、撚縮加工して融点215℃、撚度2600デニール、フィラメント数160本の田型中空(中空率14%)で、撚縮伸長率25%の撚縮糸を得た。

【0030】これとは別に通常のナイロン6チップを紡糸、延伸、撚縮加工して融点215℃、撚度6デニール、64mmのステープルとし、このナイロン6ステープルにガラス繊維を5重量%混綿して紡績、製織、加工してナイロン6/ガラス繊維混用織物の基布とした。このナイロン6/ガラス繊維混用織物を基布として、前記ナイロン6巻縮糸をタフトし、パイル長=5mm、ステッチ=12.5コ/inのループパイルカーペット生機とした。得られたカーペットを通常のウインス染色機で染色した。染色中、基布の伸び、縮みによる問題はほとんどなかった。

【0031】一方、通常のナイロン6チップを用いて溶融紡糸、延伸して得られた融点215℃、撚度10デニール、カット長64mmのナイロン6ステープルにガラス繊維を5重量%混綿して紡績、製織、加工してナイロン6/ガラス繊維混用織物の裏打ち材とした。

【0032】前記染色カーペットの基布面に対し、ナイロン6にナイロン10を共重合して融点が100℃の共重合ナイロンの微粉末を塗布しながら裏打ち材を重ね、連続して乾熱130℃の雰囲気中を通過させながらカーペットと裏打ち材の接着およびパイルの基布への固定をしてナイロン100%のカーペットを得た。このカーペット中のパイルナイロン6繊維の寸法変化は-1.8%、基布ナイロン6繊維の寸法変化は-1.6%、裏打ち材ナイロン6繊維の寸法変化は-1.7%、ガラス繊維の寸法変化は0%であった。

【0033】得られたカーペットを6ヶ月間使用したが、基布や裏打ち材の伸び縮みによる問題はほとんどなかった。

【0034】さらに、この使用後カーペットを回収・反毛機にかけて解絨し、粉碎機で粉碎し、風送分離してガラス繊維を分離した後、ナイロン成分を特公昭42-18476号公報に記載の方法で解重合・精製してεカ

プロラクタムに回収した。

【0035】【比較例1】基布及び裏打ち材の製造時にガラス繊維を混用しない他は実施例1と同様にしてカーペットを得た。このカーペット中のパイルナイロン6繊維の寸法変化は-1.9%、基布ナイロン6繊維の寸法変化は-1.7%、裏打ち材ナイロン6繊維の寸法変化は-1.7%であった。

【0036】得られたカーペットを6ヶ月間使用したところ、パイル、基布、裏打ち材の伸び縮み等によって皺が発生したり変形して、見映えが悪かった。

【0037】【実施例2】通常のナイロン6チップを特公昭55-9086号公報記載の方法で紡糸、延伸、捲縮加工して融点215℃、綫度2600デニール、フィラメント数160本の田型中空（中空率14%）で、捲縮伸長率25%の捲縮糸を得た。さらに、無燃で3色にチーズ染色してパイル糸とした。

【0038】これとは別に通常のナイロン6チップを紡糸、延伸、捲縮加工して融点215℃、綫度6デニール、64mmのステープルとし、このナイロン6ステープルを紡績した後、ナイロン6紡績糸と鉄製の細繊維を合然し、製織、加工してナイロン6／鉄製の細繊維混用織物の基布とした。基布中の鉄製の細繊維は6重量%であった。

【0039】このナイロン6／鉄製の細繊維混用織物を基布として、前記チーズ染めナイロン6パイル糸をタフトし、パイル長=12mm、ステッチ=10コ/inのカットパイルカーペットとした。

【0040】一方、通常のナイロン6チップを用いて溶融紡糸、延伸して得られた融点215℃、綫度10デニール、カット長64mmのナイロン6ステープルを用いて紡績、製織、加工してナイロン6織物の裏打ち材とした。

【0041】前記チーズ染めカーペットの基布面に対

し、ナイロン6にナイロン10を共重合して融点が100℃の共重合ナイロンの微粉末を塗布しながら裏打ち材を重ね、連続して乾熱130℃の雰囲気中を通過させながらカーペットと裏打ち材の接着およびパイルの基布への固定をしてカーペットを得た。このカーペット中のパイルナイロン6繊維の寸法変化は-1.6%、基布ナイロン6繊維の寸法変化は-1.7%、裏打ち材ナイロン6繊維の寸法変化は-1.6%、鉄製の細繊維の寸法変化は0%であった。

【0042】得られたカーペットを6ヶ月間使用したが、基布や裏打ち材の伸び縮みによる問題はほとんどなかった。

【0043】さらに、この使用後カーペットを回収・反毛機にかけて解繊し、粉碎機で粉碎し、ベルトコンベヤにのせて磁場を有する磁力分離装置で鉄製の細繊維成分のみ除いた後、ナイロン成分を特公昭42-18476号公報に記載の方法で解重合・精製してε-カプロラクタムに回収した。

【0044】

【発明の効果】本発明によれば、パイル、基布、目止め材および裏打ち材にいずれもナイロン6ポリマを使用し、一部基布および裏打ち材に水分に対して安定でナイロン6成分と分離が容易な繊維を混用することにより、カーペットの用途に必要な品質を損なわないで、使用済みのカーペットをより効率的にリサイクルできる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のリサイクル容易なカーペットの一例をモデル的に示す概略図である。

【符号の説明】

- 1：パイル繊維
- 2：ナイロン6成分と分離可能な繊維を含む基布
- 3：目止め材
- 4：ナイロン6成分と分離可能な繊維を含む裏打ち材

【図1】

